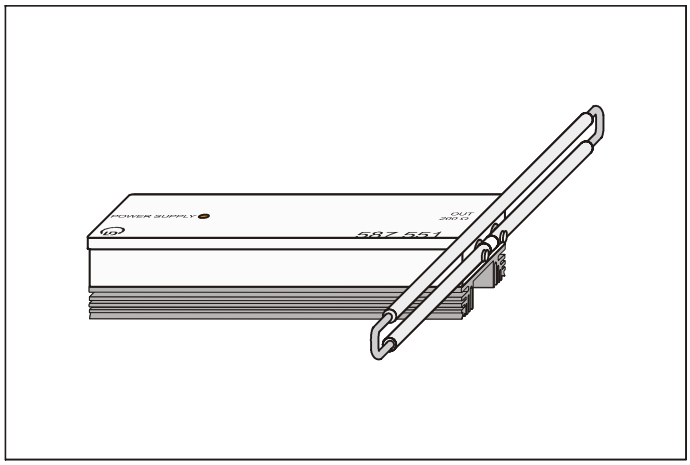
Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstraße 1 · 50354 Hürth

11/05-W97-Wiet




# Gebrauchsanweisung 587 551

Dezimeterwellengenerator (587 551)

## Elektromagnetische Verträglichkeit

Der Dezimeterwellengenerator wird als Lehrmittel zur Untersuchung elektromagnetischer Erscheinungen klassifiziert. Er dient zur Untersuchung der Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen im Raum und auf Lecher-Leitungen.

Versuchsanordnungen mit dem Dezimeterwellengenerator halten nicht mit Sicherheit die Grenzwerte der Klasse A (Gruppe 2 der Norm EN 55011) ein. Geräte innerhalb des Fachraums einer Schule oder anderen Ausbildungsstätte können gestört werden; Geräte außerhalb des Fachraums werden in der Regel in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion nicht beeinflusst. Es können jedoch Funkstörungen bis zu einem Abstand von mehreren hundert Metern auftreten, dies betrifft insbesondere die Blockade von Fernbedienungen.

Der Betrieb des Dezimeterwellengenerators ohne Aufsicht von qualifiziertem Personal, z.B. einer Lehrkraft, oder außerhalb des Fachraums einer Schule oder anderen Ausbildungsstätte ist untersagt. Der Dezimeterwellengenerator darf nicht mit anderen Fernmeldeanlagen oder Endeinrichtungen verbunden werden.

## Sicherheitshinweise

Durch den Betreiber sind alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit sichergestellt wird, dass außerhalb des Fachraums installierte Geräte ordnungsgemäß arbeiten können.

- Sendebetrieb nicht länger als für die Versuchsdurchführung nötig vornehmen.
- Versuchsanordnung horizontal (nicht vertikal) aufbauen.
- Dezimeterwellengenerator ggf. auch bei Dauerstrich-Experimenten mit reduzierter Leistung betreiben.

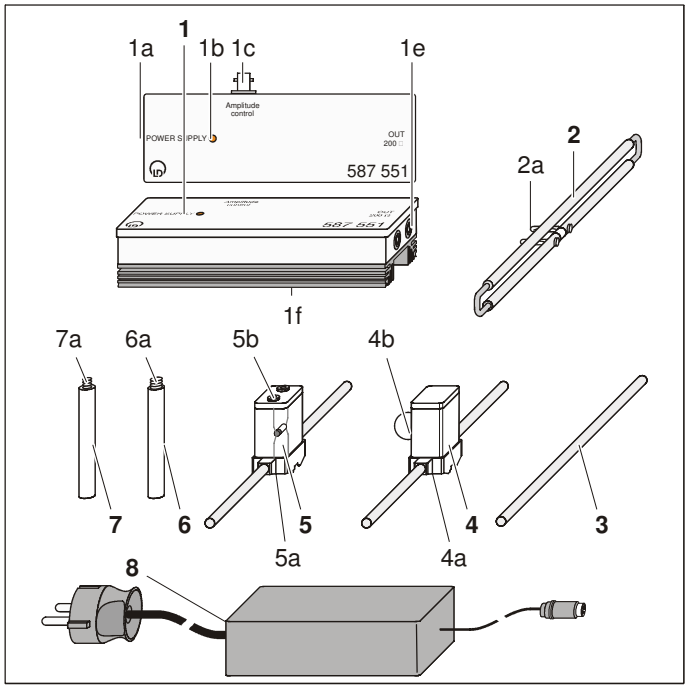
Der Dezimeterwellengenerator ist unmittelbar mit dem Anschluss der Versorgungsspannung betriebsbereit und strahlt hochfrequente Energie ab.

- Dezimeterwellengenerator sofort nach Abschluss der Versuchsdurchführung durch Abtrennen des Tischnetzgerätes außer Betrieb nehmen.

Der Ausgangsverstärker des Dezimeterwellengenerators ist dauerhaft kurzschluss- und leerlauffest und verkraftet eine Fehlanpassung bis zu einem Stehwellenverhältnis von 20:1. Trotzdem sind langandauernde krasse Fehlanpassungen zu vermeiden:

- Dezimeterwellengenerator nicht ohne Abschluss des Antennen-Ausgangs durch den Schleifendipol, die Lecher-Leitung oder den Abschlusswiderstand 200 Ω betreiben.

## 1 Komponenten




**1 Dezimeterwellengenerator**
Betriebsspannungs-Eingang (1a)
Betriebsanzeige (1b)
Leistungssteller-Eingang (1c)
Antennen-Ausgang (1e)
Innengewinde M6 (1f)

**2 Schleifendipol**
4-mm-Stecker (2a)

**3 Antennenstab**

**4 Empfangsdipol mit Glühlampe**
Schraubgewinde M4 (4a)
Glühlampe 3,8 V (4b)

**5 Empfangsdipol mit Diode**
Schraubgewinde M4 (5a),
4-mm-Buchsen (5b)

**6 Haltestab für Dezimeterwellengenerator**
Schraubgewinde M10 (6a)

**7 Haltestab für Empfangsdipole**
Innengewinde M4 (7a)

**8 Tischnetzgerät**

## 2 Lieferumfang

1 Dezimeterwellengenerator
1 Schleifendipol
1 Antennenstab
1 Empfangsdipol mit Diode
1 Empfangsdipol mit Glühlampe
1 Haltestab für Dezimeterwellengenerator
1 Haltestab für Empfangsdipole
1 Tischnetzgerät, 100-240 VAC

## 3 Beschreibung

Der Dezimeterwellengenerator dient zur Untersuchung der Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen im freien Raum (z.B. in Luft), in dielektrischen Medien (z.B. in Wasser) und auf Lecher-Leitungen. Er wird im Dauerstrichbetrieb betreiben, wobei die abgegebene Leistung über einen Leistungssteller reduziert werden kann.

Der ansteckbare Schleifendipol wirkt als Sendeantenne, der beigefügte Antennenstab vor der Empfangsantenne als Direktor und hinter der Empfangsantenne als Reflektor.

Zwei Empfangsantennen stehen zur Verfügung: Der Empfangsdipol mit Glühlampe zeigt die Feldstärke des Empfangssignals je nach Antennenabstand und -polarisation qualitativ als Helligkeitsunterschied der Glühlampe an. Der Empfangsdipol mit Diode demoduliert das hochfrequente Empfangssignal und kann an ein Vielfachmessinstrument zur quantitativen Anzeige der Feldstärke oder an einen Niederfrequenzverstärker zur Erzeugung eines Audio- bzw. Videosignals angeschlossen werden.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Dezimeterwellengenerator:

*Betriebsdaten:*

| | |
|---|---|
| Frequenz: | 433,92 MHz (± 100 ppm) ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) des UHF-Bereichs |
| Wellenlänge: | 69,14 cm |
| Betriebsspannungen: | aus Tischnetzgerät |
| Leistungsaufnahme: | 15 W |

*Betriebsart*:

| | |
|---|---|
| CW (Continuous Wave): | Dauerstrichbetrieb |

Leistungsregelung möglich

*Ausgangsleistung (an Z = 200 Ω)*:

| | |
|---|---|
| CW: | 3,0 W |

Über Leistungssteller reduzierbar bis < 0,3 W

*Stehwellenfestigkeit:*

| | |
|---|---|
| bei Lecher-Leitungs-Experimenten | max. 20 : 1 |

*Anschlüsse:*

| | |
|---|---|
| Betriebsspannungs-Eingang | Mini-Mab 5 |
| Leistungssteller-Eingang | BNC-Buchse |
| Antennen-Ausgang | 4-mm-Sicherheitsbuchsen, hochfrequenter Leistungsausgang mit symmetrischer Speisung, für Schleifendipol, Lecher-Leitung oder Abschlusswiderstand 200 Ω. |

*Allgemeine Daten:*

| | |
|---|---|
| Gehäuse: | 20,5 cm × 8,5 cm × 50 cm allseitig geschlossenes Metallgehäuse mit integriertem Kühlkörper |
| Masse: | 400 g |

### 4.2 Schleifendipol:

| | |
|---|---|
| Wellenwiderstand: | 200 Ω |
| Anschluss: | 4-mm-Steckerpaar für Anschluss an Antennenausgang oder offenes Ende der Lecher-Leitung. |
| Abmessungen | 14 cm × 7 mm ∅ |

### 4.3 Antennenstab:

| | |
|---|---|
| Abmessungen: | 32 cm × 7 mm ∅ |

### 4.4 Empfangsdipole:

| | |
|---|---|
| Glühlampendaten: | 3,8 V / 70 mA |
| Glühlampenfassung: | E10 |
| Abmessungen: | 14 cm × 7 mm ∅ |

### 4.5 Haltestäbe:

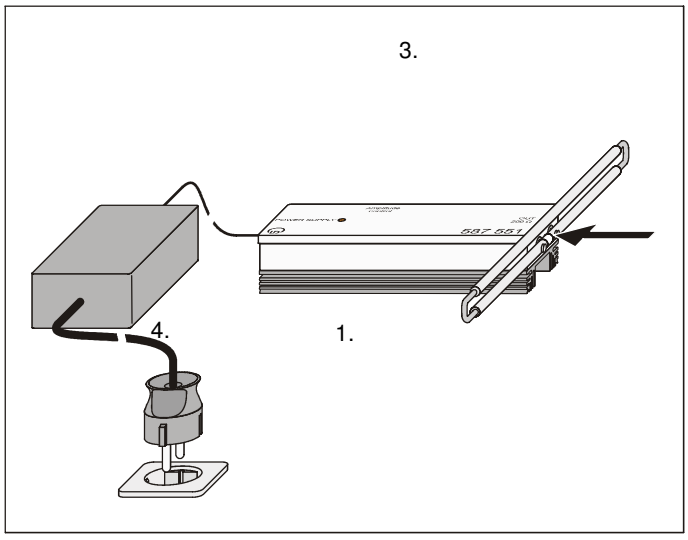
| | |
|---|---|
| Haltestab für Dezimeterwellengenerator: | 13 cm × 10 mm ∅ |
| Haltestab für Empfangsdipole: | 13,7 cm × 10 mm ∅ |

*Anmerkung zu den Längen von Antennenstab, Empfangsdipolen und Schleifendipol:*

Der ideale Hertzsche Dipol hat die Gesamtlänge λ/2 und den Durchmesser $D = 0$. Für Durchmesser $D > 0$ wird ein Verkürzungsfaktor für die Gesamtlänge und eine Vergrößerung der Bandweite wirksam. (Flachere Resonanzkurve der Antenne).

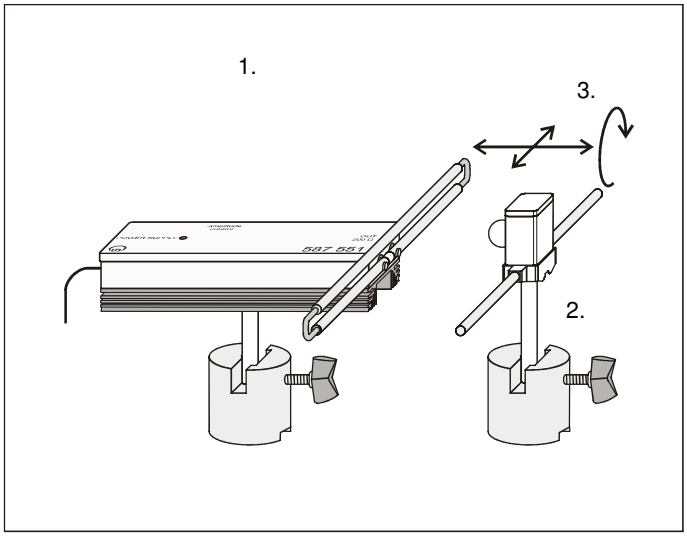
## 5 Bedienung

### 5.1 Inbetriebnahme des Dezimeterwellengenerators:




- Schleifendipol **(2)** oder Lecher-Leitung (aus 587 56) an Antennen-Ausgang **(1e)** anschließen.
- - Steckernetzgerät an Betriebsspannungs-Eingang **(1a)** anschließen, mit Netzspannung verbinden und einschalten.

### 5.2 Einsatz des Empfangsdipol mit Glühlampe:

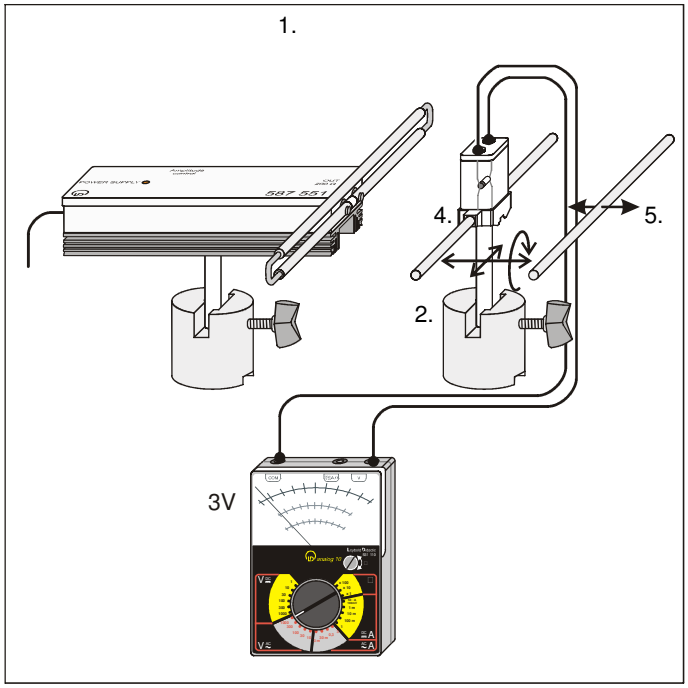



*zusätzlich empfohlen:*

2 Sockel 300 11

- Dezimeterwellengenerator mit Schleifendipol betreiben.
- Empfangsdipol mit Glühlampe mit Haltestab für Empfangsdipole befestigen und parallel zum Schleifendipol ausrichten, so dass die Glühlampe hell leuchtet.
- Abstand variieren, Empfangsdipol um den Schleifendipol herumführen und über den Schleifendipol anheben, Empfangsdipol senkrecht ausrichten, dabei jeweils Helligkeit der Glühlampe beobachten.

### 5.3 Einsatz des Empfangsdipol mit Diode:




*zusätzlich empfohlen:*

| | |
|---|---|
| 1 Vielfach-Messgerät LD analog 10 | 531 110 |
| 2 Sockel | 300 11 |

Dezimeterwellengenerator mit Schleifendipol betreiben.

- Empfangsdipol mit Diode mit Haltestab für Empfangsdipole befestigen.
- Vielfachmessgerät anschließen (Messbereich 3 V-).
- Empfangsdipol parallel zum Schleifendipol ausrichten, so dass der Ausschlag des Vielfachmessgerätes ca. 2 V beträgt.
- Abstand variieren, Empfangsdipol um den Schleifendipol herumführen und über den Schleifendipol anheben, Empfangsdipol senkrecht ausrichten, dabei jeweils den Ausschlag des Vielfachmessgerätes beobachten.
- Mit waagerechtem Antennenstab **(3)** vor und hinter dem Empfangsdipol das Empfangssignal beeinflussen.

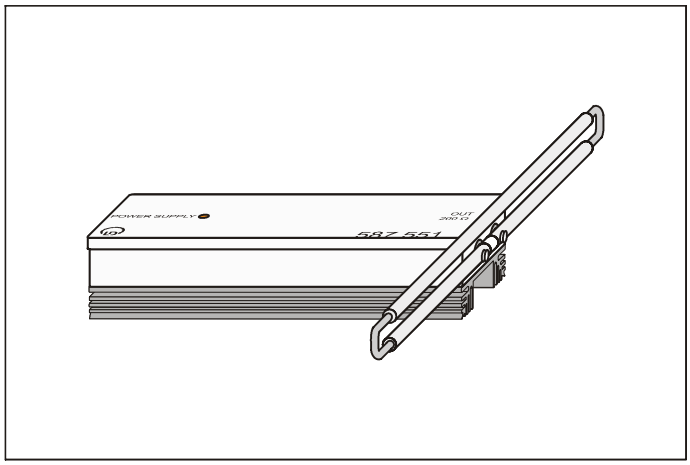


©by LD Didactic GmbH

Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved

Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Hh




# Instruction sheet 587 551

UHF generator (587 551)

## Electromagnetic compatibility

The UHF generator is classified as an educational device for studying electromagnetic phenomena. It is used to investigate the propagation of electromagnetic waves in space and on Lecher lines.

Experiment setups using the UHF generator may not always conform to the limit values of class A (group 2 of standard EN 55011). Such setups may cause interference in other devices in the experiment room of a school or educational institution; the proper function of devices situated outside of the experiment room is generally not affected. However, radio interference can occur up to a distance of several hundred meters, especially blocking remote controls.

The UHF generator may only be operated under the supervision of qualified personnel, e.g. a teacher, and may not be operated at all outside of the designated experiment room of a school or other institution. The UHF generator may not be connected to other communications systems or terminal devices.

## Safety notes

It is the responsibility of the user to take all precautions to ensure that devices installed outside of the experiment room can continue to function properly.

- Do not operate the generator longer than is necessary to conduct the experiment.
- Set up the experiment horizontally (not vertically).
- Where necessary, also operate the UHF generator at reduced power for continuous wave experiments (Amplitude control input).

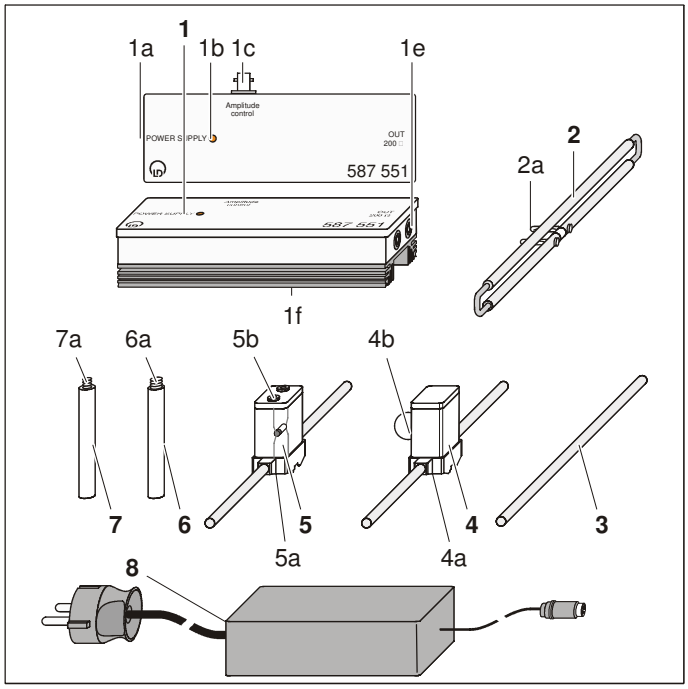
The UHF generator is ready for operation and emits high-frequency energy as soon as it is connected to the supply voltage.

- Deactivate the UHF generator immediately when the experiment is finished by disconnecting the table-top power supply.

The output amplifier of the UHF generator is proof against sustained short-circuit and no-load operation and can withstand mismatches up to a standing wave ratio of 20:1. In spite of this, always avoid sustained extreme mismatches.

- Never operate the UHF generator without terminating the antenna output with the loop dipole, the Lecher line or the 200 Ω terminator resistor.

## 1 Components




**1 UHF generator**
Power input (1a)
Operation indicator (1b)
Amplitude control input (1c)
Antenna output (1e)
Internal thread M6 (1f)

**2 Loop dipole**
4-mm plug (2a

**3 Antenna rod**

**4 Receiver dipole with lamp**
Screw thread M4 (4a)
Lamp 3.8 V (4b)

**5 Receiver dipole with diode**
Screw thread M4 (5a),
4-mm sockets (5b)

**6 Mounting rod for UHF generator**
M10 thread (6a)

**7 Mounting rod for receiver dipoles**
Internal thread M4 (7a)

**8 Table-top power supply**

## 2 Scope of supply

1 UHF generator
1 Loop dipole
1 Antenna rod
1 Receiver dipole with diode
1 Receiver dipole with lamp
1 Mounting rod for UHF generator
1 Mounting rod for receiver dipole
1 Table-top power supply

## 3 Description

The UHF generator is used to investigate the propagation of electromagnetic waves in free space (e.g. in the air), in dielectric media (e.g. in water) and on Lecher lines. It can be used in continuous wave mode, an amplitude control input can be used to reduce the power emitted.

The pluggable loop dipole functions as a transmitter antenna; the enclosed antenna rod acts as a director when placed in front of the receiver antenna, and as a reflector when placed behind it.

Two receiver antennas can be used. The receiver dipole with lamp indicates the field strength of the received signal as a function of the antenna distance and polarization in a qualitative manner through the change in lamp brightness. The receiver antenna with diode demodulates the high-frequency received signal and can be connected to a multimeter for quantitative display of the field strength or to an audio-frequency amplifier to generate an audio or video signal.

## 4 Technical data

### 4.1 UHF generator:

*Operating data:*

| | |
|---|---|
| Frequency: | 433.92 MHz (± 100 ppm)<br>ISM band (industrial, scientific, medical) of UHF range |
| Wavelength: | 69.14 cm |
| Operating voltages: | from table-top power supply |
| Power consumption: | 15 W |

*Operating modes:*

| | |
|---|---|
| CW: | continuous wave |
| Amplitude control is possible | |

*Output power (into Z = 200 Ω ):*

| | |
|---|---|
| CW: | 3.0 W |
| with reduction to 0.3 W | |

*Standing-wave resistance:*

| | |
|---|---|
| for Lecher line experiments | max. 20 : 1 |

*Connections:*

| | |
|---|---|
| Power input | Mini-Mab 5 |
| Control input | BNC socket |
| Antenna output | 4-mm safety sockets, high-frequency power output with symmetrical supply, for loop dipole, Lecher line or 200 Ω terminator |

*General data:*

| | |
|---|---|
| Housing: | 20.5 cm × 8.5 cm × 50 cm<br>full metal enclosure with integrated heat sink |
| Weight: | 400 g |

### 4.2 Loop dipole:

| | |
|---|---|
| Characteristic wave impedance: | 200 Ω |
| Connection: | 4-mm plug pair for connecting to antenna output or open end of the Lecher line |
| Dimensions: | 14 cm × 7 mm dia. |

### 4.3 Antenna rod:

| | |
|---|---|
| Dimensions: | 32 cm × 7 mm dia. |

### 4.4 Receiver dipoles:

| | |
|---|---|
| Lamp data: | 3.8 V / 70 mA |
| Lamp socket: | E10 |
| Dimensions: | 14 cm × 7 mm dia. |

### 4.5 Mounting rods:

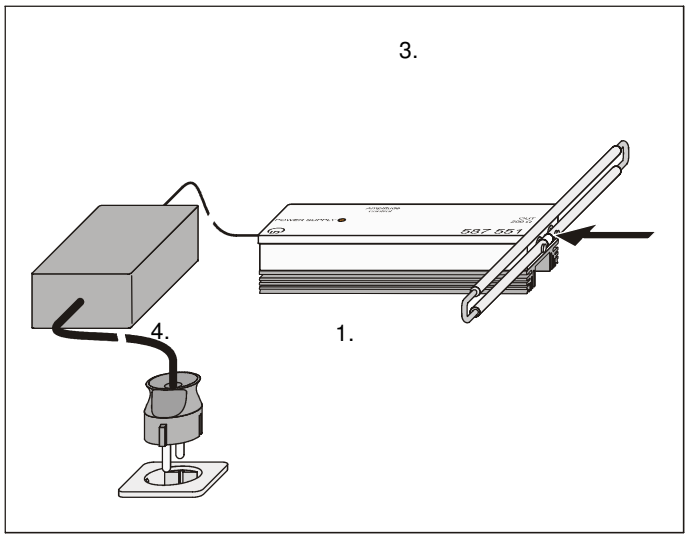
| | |
|---|---|
| Mounting rod for UHF generator | 13 cm × 10 mm dia. |
| Mounting rod for receiver dipole | 13.7 cm × 10 mm dia. |

*Note on the lengths of antenna rod, receiver dipoles and loop dipole:*

The ideal elementary (or “Hertz”) dipole has an overall length of $\lambda/2$ and a diameter $D = 0$. For diameters $D > 0$, a contracting factor becomes apparent for the overall length and the bandwidth becomes greater. (Flatter antenna resonance curve).

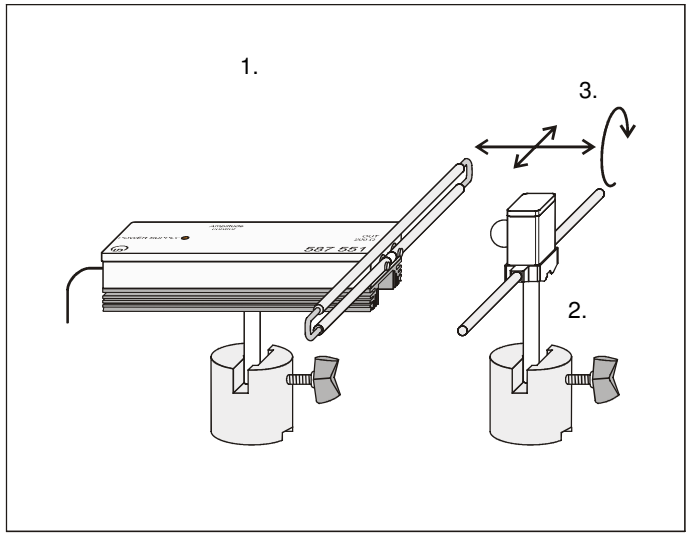
## 5 Operation

### 5.1 Putting the UHF generator into operation:




- Connect the loop dipole **(2)** or the Lecher line (from 587 56) to antenna output **(1e)**.
- Connect the table-top power supply to power input **(1a)**, plug the unit into a mains socket and switch it on.

### 5.2 Using the receiver dipole with lamp:

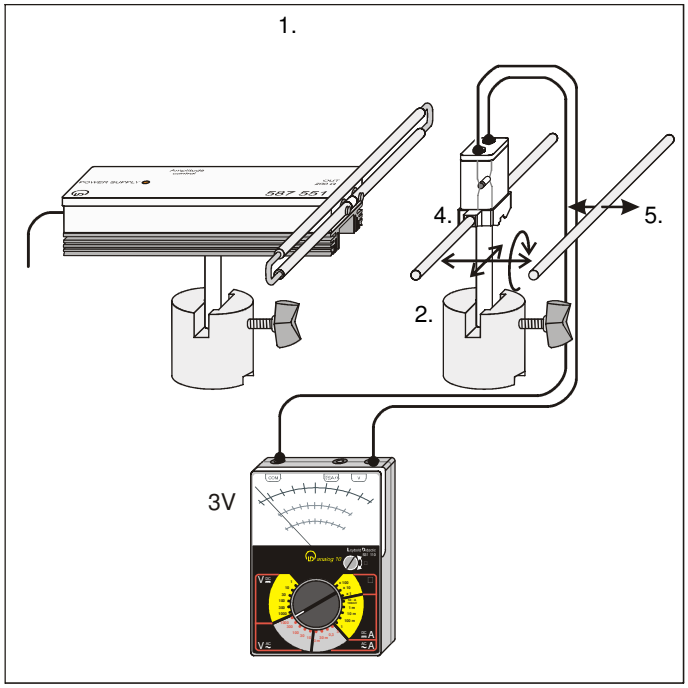



*Additionally recommended:*

2 Saddle bases 300 11

- Operate the UHF generator using the loop dipole.
- Mount the receiver dipole with lamp using the mounting rod for receiver dipoles and align it parallel to the loop dipole so that the lamp lights up brightly.
- Vary the distance, move the receiver dipole around the loop dipole and lift it above the loop dipole, align the receiver dipole perpendicularly; observer the brightness of the lamp each time.

### 5.3 Using the receiver dipole with diode:




*Additionally recommended:*

| | |
|---|---|
| 1 Multimeter LD analog 10 | 531 110 |
| 2 Saddle bases | 300 11 |

- Operate the UHF generator using the loop dipole.
- Mount the receiver dipole with diode using the mounting rod for receiver dipoles.
- Connect the multimeter (measuring range 3 V DC).
- Align the receiver dipole parallel to the loop dipole so that the deflection of the multimeter is approx. 2 V.
- Vary the distance, move the receiver dipole around the loop dipole and lift it above the loop dipole, align the receiver dipole perpendicularly; observe the deflection of the multimeter each time.
- Test the effect of the horizontally arranged antenna rod **(3)** on the received signal when placed in front of and behind the receiver dipole.

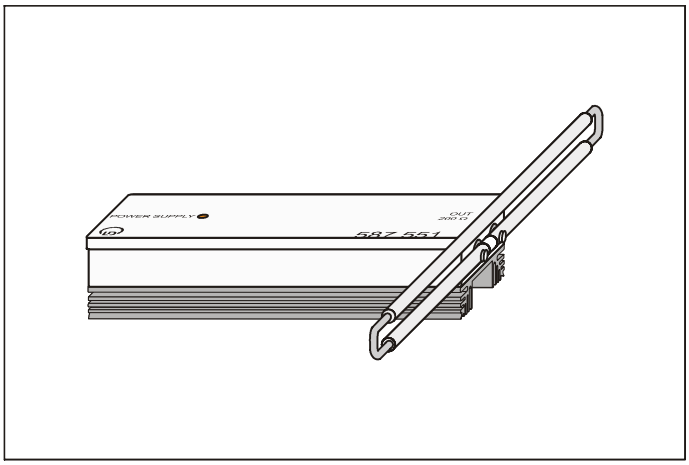


©by LD Didactic GmbH

Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved

Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Hh




# Mode d’emploi 587 551

Emetteur d’ondes décimétriques (587 551)

## Compatibilité électromagnétique

L’émetteur d’ondes décimétriques est qualifié d’appareil didactique pour l’étude des phénomènes électromagnétiques. Il sert à étudier la propagation des ondes électromagnétiques dans l’espace et sur des lignes de Lecher.

Il n’est pas garanti que les dispositifs expérimentaux avec l’émetteur d’ondes décimétriques respectent les valeurs limites de la classe A (groupe 2 de la norme EN 55011). Les appareils à l’intérieur de la salle de cours d’une école ou de tout autre atelier d’apprentissage risquent d’être perturbés; le bon fonctionnement des appareils hors de la salle de cours n’est en principe pas affecté. Des brouillages radioélectriques peuvent néanmoins survenir jusqu’à une distance de plusieurs centaines de mètres.

L’émetteur d’ondes décimétriques ne doit être utilisé que sous la surveillance d’un personnel qualifié, par ex. d’un enseignant; par ailleurs, il est interdit de s’en servir hors de la salle de cours d’une école ou de tout autre atelier d’apprentissage. L’émetteur d’ondes décimétriques ne doit pas être relié à d’autres installations de télécommunication ni à d’autres équipements terminaux.

## Remarques de sécurité

L’opérateur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour ainsi s’assurer que les appareils installés hors de la salle de cours puissent fonctionner correctement.

- Ne pas user du mode émission plus longtemps que cela s’avère nécessaire pour la réalisation de l’expérience.
- Le dispositif expérimental doit être monté à l’horizontale (pas à la verticale).
- Se servir de l’émetteur d’ondes décimétriques éventuellement aussi pour des expériences à émission continue à rendement réduit.

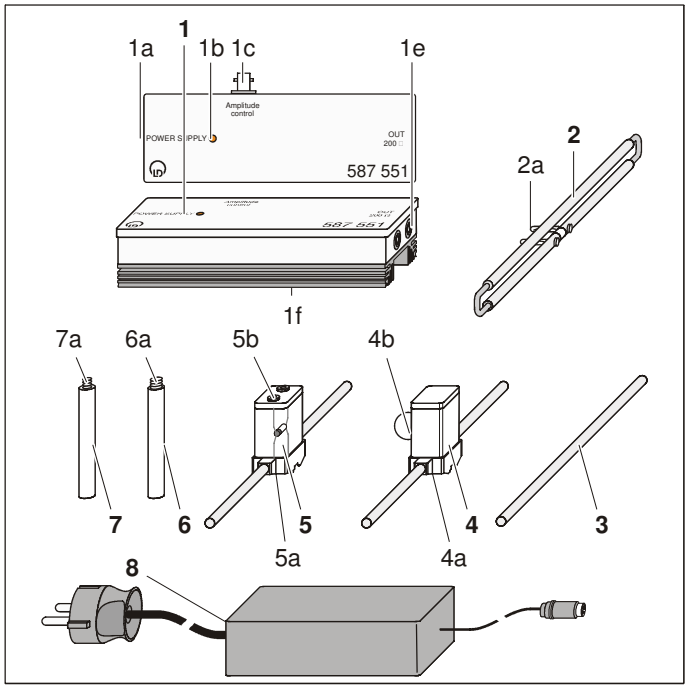
L’émetteur d’ondes décimétriques est opérationnel dès la mise sous tension d’alimentation et il émet alors une énergie haute fréquence.

- Une fois l’expérience terminée, immédiatement mettre l’émetteur d’ondes décimétriques hors service en débranchant l’alimentation de table.

L’amplificateur de sortie de l’émetteur d’ondes de service résiste en permanence aux courts-circuits et à la marche à vide et supporte une désadaptation allant jusqu’à un rapport d’ondes stationnaires de 20:1. Il faut néanmoins éviter les fortes désadaptations de longue durée.

- Ne pas utiliser l’émetteur d’ondes décimétriques sans terminaison de la sortie de l’antenne par le dipôle trombone, la ligne de Lecher ou la résistance terminale 200 Ω.
-

## 1 Composants




**1 Emetteur d'ondes décimétriques**
Entrée tension de service (1a)
Indicateur d'état opérationnel (1b)
Entrée ambaissement (1c)
Sortie antenne (1e)
Filetage intérieur M6 (1f)

**2 Dipôle trombone**
Fiche de 4 mm (2a)

**3 Antenne droite**

**4 Dipôle récepteur avec ampoule à incandescence**
Filetage M4 (4a)
Ampoule à incandescence 3,8 V (4b)

**5 Dipôle récepteur avec diode**
Filetage M4 (5a),
Douilles de 4 mm (5b)

**6 Tige de fixation pour l'émetteur d'ondes décimétriques**
Filetage M10 (6a)

**7 Tige de fixation pour dipôles récepteurs**
Filetage intérieur M4 (7a)

**8 Alimentation de table**

## 2 Fournitures

1 Tischnetzgerät, 100-240 VAC
1 émetteur d'ondes décimétriques
1 dipôle trombone
1 antenne droite
1 dipôle récepteur avec diode
1 dipôle récepteur avec ampoule à incandescence
1 tige de fixation pour l'émetteur d'ondes décimétriques
1 tige de fixation pour dipôles récepteurs
1 Alimentation de table, 100-240 V CA

## 3 Description

L'émetteur d'ondes décimétriques sert à étudier la propagation d'ondes électromagnétiques dans un espace libre (par ex. dans l'air), dans des milieux diélectriques (par ex. dans l'eau) et sur des lignes de Lecher. Il peut être utilisé en mode à émission continue;

Le dipôle trombone enfichable agit comme une antenne émettrice, l'antenne droite jointe comme un directeur lorsqu'elle est devant l'antenne réceptrice et comme un réflecteur lorsqu'elle est derrière l'antenne réceptrice.

Deux antennes réceptrices sont disponibles : Le dipôle récepteur avec ampoule à incandescence indique qualitativement l'intensité du champ du signal de réception suivant l'écartement et la polarisation de l'antenne par une variation de la luminosité de l'ampoule à incandescence. Le dipôle récepteur avec diode démodule le signal de réception haute fréquence et peut se brancher à un multimètre pour l'affichage quantitatif de l'intensité de champ ou à un amplificateur basse fréquence pour la génération d'un signal audio ou vidéo.

## 4 Caractéristiques techniques

### 4.1 Emetteur d'ondes décimétriques :

*Données de service :*

| | |
|---|---|
| Fréquence : | 433,92 MHz (± 100 ppm) Bande ISM (Industrial, Scientific, Medical) du domaine UHF |
| Longueur d'onde : | 69,14 cm |
| Tension de service : | de l'alimentation de table |
| Consommation : | 15 W |

*Modes de service :*

| | |
|---|---|
| CW (Continuous Wave) : | Mode à émission continue |

*Puissance de sortie (à Z = 200Ω ) :*

| | |
|---|---|
| CW : | 3,0 W |
| avec abaissement à 0,3 W | |

*Rapport d'ondes stationnaires :*

| | |
|---|---|
| pour des expériences avec les lignes de Lecher : | max. 20 : 1 |

*Raccords :*

| | |
|---|---|
| Entrée tension de service | Mini-Mab 5 |
| Entrée modulation : | douille BNC |
| Sortie antenne : | douilles de sécurité de 4 mm, sortie de puissance haute fréquence avec alimentation symétrique, pour dipôle trombone, ligne de Lecher ou résistance terminale 200 Ω. |

*Caractéristiques générales :*

| | |
|---|---|
| Boîtier : | 20,5 cm × 8,5 cm × 50 cm boîtier métallique fermé de tous les côtés avec refroidisseur intégré |
| Poids : | 400 g |

### 4.2 Dipôle trombone :

| | |
|---|---|
| Impédance caractéristique : | 200 Ω |
| Connexion : | Paire de fiches de 4 mm pour le branchement à la sortie antenne ou à l'extrémité libre de la ligne de Lecher. |
| Dimensions | 14 cm × 7 mm∅ |

### 4.3 Antenne droite :

| | |
|---|---|
| Dimensions : | 32 cm × 7 mm∅ |

### 4.4 Dipôles récepteurs :

| | |
|---|---|
| Données de l'ampoule à incandescence : | 3,8 V / 70 mA |
| Douille pour ampoule à incandescence : | E10 |
| Dimensions : | 14 cm × 7 mm∅ |

**Tiges de fixation :**

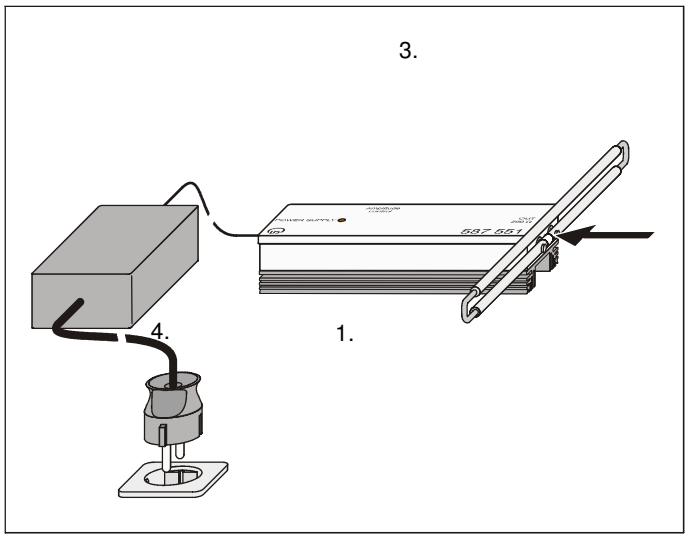
| | |
|---|---|
| Tige de fixation pour l'émetteur d'ondes décimétriques : | 13 cm × 10 mm ∅ |
| Tige de fixation pour les dipôles récepteurs : | 13,7 cm × 10 mm ∅ |

*Remarque sur la longueur de l'antenne droite, celle des dipôles récepteurs et celle du dipôle trombone :*

Le dipôle hertzien idéal a une longueur totale de λ/2 et un diamètre D = 0. Pour le diamètre D > 0, un facteur de réduction agit pour la longueur totale et une augmentation de la bande passante. (Courbe de résonance de l'antenne plus plate).

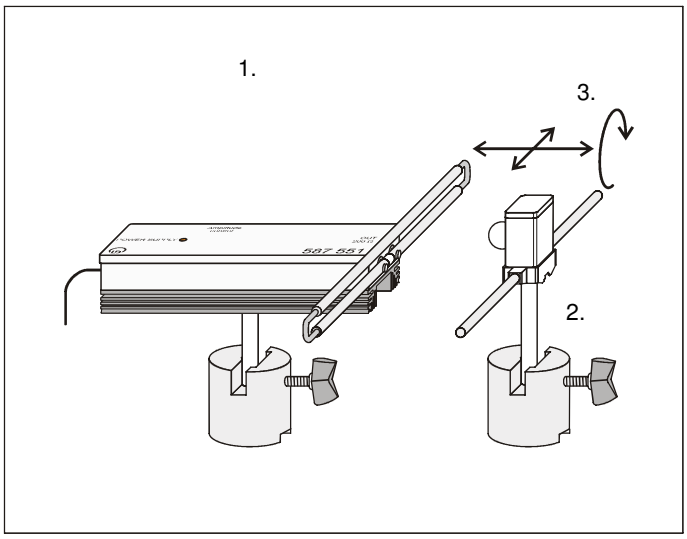
## 5 Utilisation

### 5.1 Mise en service de l'émetteur d'ondes décimétriques :




- Brancher le dipôle trombone **(2)** ou la ligne de Lecher (de 587 56) à la sortie antenne **(1e)**.
- Brancher l'alimentation de table à l'entrée tension de service **(1a)**, appliquer la tension secteur etmettre enmarche.

### 5.2 Emploi du dipôle récepteur avec ampoule à incandescence :

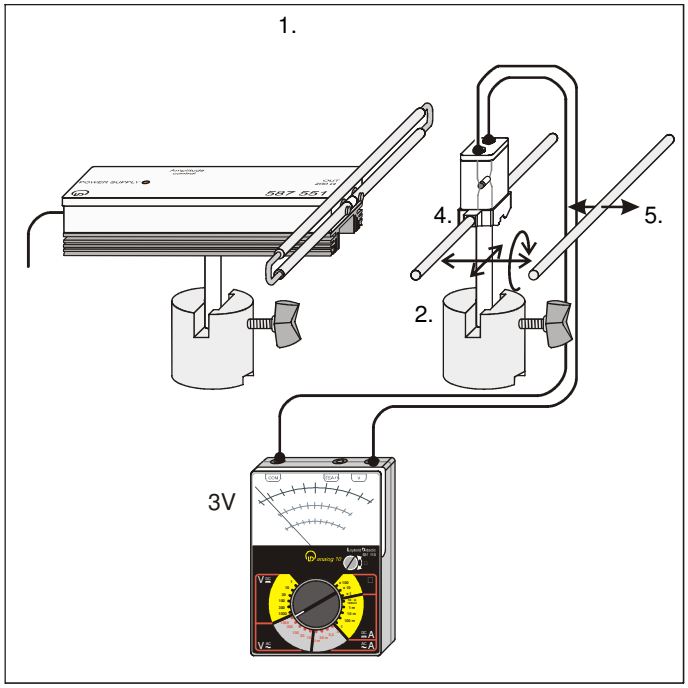



*Matériel supplémentaire recommandé :*

2 socles 300 11

- Utiliser l'émetteur d'ondes décimétriques avec dipôle trombone.
- Fixer le dipôle récepteur avec ampoule à incandescence à l'aide de la tige pour dipôles récepteurs et l'orienter parallèlement au dipôle trombone de façon à ce que l'ampoule à incandescence brille intensément.
- Faire varier l'écartement, déplacer le dipôle récepteur autour du dipôle trombone et l'élever au-dessus du dipôle trombone, mettre le dipôle récepteur à la verticale tout en observant à chaque fois la luminosité de l'ampoule à incandescence.

### 5.3 Emploi du dipôle récepteur avec diode :




*Matériel supplémentaire recommandé :*

| | |
|---|---|
| 1 multimètre LD analog 10 | 531 110 |
| 2 socles | 300 11 |

- Utiliser l'émetteur d'ondes décimétriques avec dipôle trombone.
- Fixer le dipôle récepteur avec diode à l'aide de la tige de fixation pour dipôles récepteurs.
- Brancher le multimètre (plage de mesure 3 V-).
- Orienter le dipôle récepteur parallèlement au dipôle trombone de façon à ce que l'aiguille du multimètre dévie d'env. 2 V.
- Faire varier l'écartement, déplacer le dipôle récepteur autour du dipôle trombone et l'élever au-dessus du dipôle trombone, mettre le dipôle récepteur à la verticale tout en observant à chaque fois la déviation de l'aiguille du multimètre.
- Influencer le signal de réception avec une antenne droite **(3)** horizontale devant et derrière le dipôle récepteur.

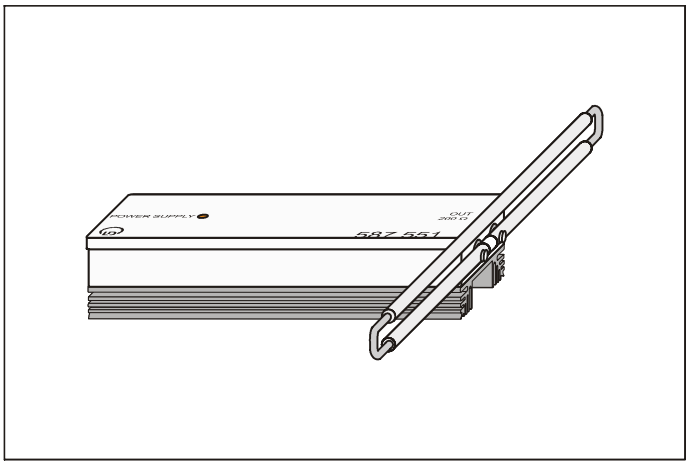


©by LD Didactic GmbH

Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved

Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Hh




# Instrucciones de servicio 587 551

Emisor de ondas decimétricas (587 551)

## Compatibilidad electromagnética

El emisor de ondas decimétricas está clasificado como material de enseñanza para estudiar fenómenos electromagnéticos. El emisor sirve para estudiar la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio y en líneas de Lecher.

Los montajes experimentales con el emisor de ondas decimétricas no son consistentes con los valores límites de la clase A (grupo 2 de la norma EN 55011). Los aparatos que se encuentran dentro de los ambientes especiales de un colegio o en otros talleres de enseñanza pueden sufrir interferencias; generalmente no se menoscaba las funciones específicas de los aparatos que se encuentran fuera de laboratorios. Pero si pueden presentarse radiointerferencias a distancias de varios cientos de metros.

No está permitido operar el emisor de ondas decimétricas sin la supervisión de personal calificado, por ej., un docente, y tampoco fuera del laboratorio del colegio o de otra institución educativa. No está permitido conectar el emisor de ondas decimétricas con otros equipos de telecomunicaciones o equipos terminales.

## Instrucciones de seguridad

El operador del emisor debe tomar todas las medidas del caso para asegurar que los aparatos instalados fuera del laboratorio trabajen correctamente.

- Tomar el tiempo justo de trabajo con el emisor, es decir procurar que sólo funcione durante la ejecución del experimento.
- Monte el experimento en posición horizontal y no vertical.
- Utilice el emisor de ondas decimétricas con potencia reducida también en los experimentos de onda continua.

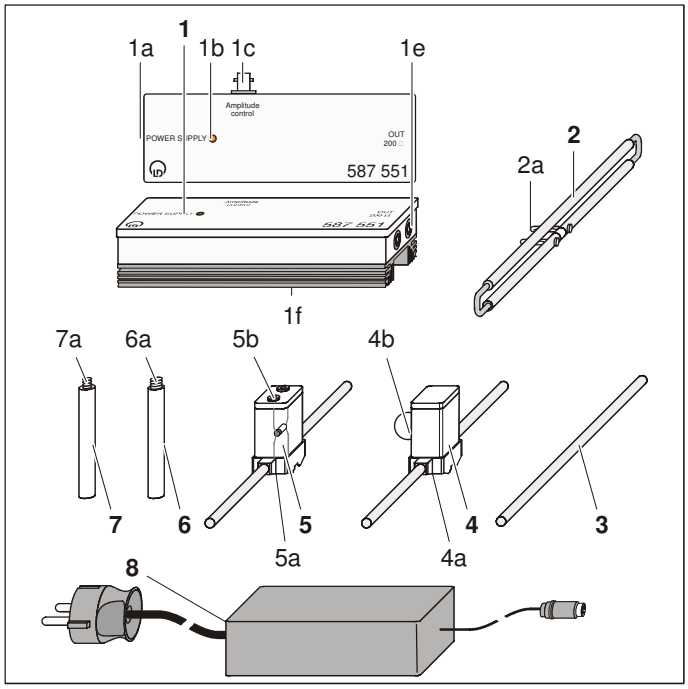
Después de conectar la alimentación de tensión el emisor de ondas decimétricas se encuentra listo para funcionar inmediatamente e irradiar energía de alta frecuencia.

- Poner fuera de servicio al emisor de ondas decimétricas inmediatamente después de terminar con el experimento desconectando el fuente de alimentación.

El amplificador de salida del emisor de ondas decimétricas es a prueba de cortocircuito, es estable sin carga y resiste adaptaciones deficientes hasta una relación de ondas estacionarias de tensión de 20:1. A pesar de ello se debe evitar las adaptaciones deficientes que sean duraderas y pronunciadas:

- No hacer funcionar al emisor de ondas decimétricas sin el terminal de la salida de la antena a través del dipolo en bucle, la línea de Lecher o la resistencia terminal de 200 Ω.

## 1 Componentes




**1 Emisor de ondas decimétricas**
Entrada de la tensión de operación (1a)
Indicador de servicio (1b)
Entrada de la descension (1c)
Salida a la antena (1e)
Rosca interior M6 (1f)

**2 Dipolo en bucle**
clavijas de 4 mm (2a)

**3 Varilla-antena**

**4 Dipolo receptor con lámpara incandescente**
Rosca M4 (4a)
Lámpara incandescente de 3,8 V (4b)

**5 Dipolo receptor con diodo**
Rosca M4 (5a),
Hembrillas de 4 mm (5b)

**6 Varilla de soporte para emisor de ondas decimétricas**
Rosca M10 (6a)

**7 Varilla de soporte para dipolo receptor**
Rosca interior M4 (7a)

**8 Fuente de alimentación de sobremesa**

## 2 Volumen de suministro

1 emisor de ondas decimétricas
1 dipolo en bucle
1 varilla-antena
1 dipolo receptor con diodo
1 dipolo receptor con lámpara incandescente
1 varilla de soporte para emisor ondas decimétricas
1 varilla de soporte para dipolo receptor
1 fuente de alimentación de sobremesa

## 3 Descripción

El emisor de ondas decimétricas sirve para estudiar la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio libre (por ej. en el aire), en medios dieléctricos (por ej. en agua) y en líneas de Lecher. El emisor puede trabajar en modo continuo o modulado. Para la modulación es posible utilizar señales de audio, señales de vídeo (con ciertas limitaciones) y también señales TTL de datos .

El dipolo en bucle enchufable trabaja como antena emisora, la varilla-antena adjunta, situada delante de la antena receptora, actúa como dispositivo director, y detrás de la antena receptora, como dispositivo reflector.

Se dispone de dos antenas receptoras: El dipolo receptor con lámpara incandescente indica cualitativamente la intensidad de campo de la señal receptora según la distancia y la polarización de la antena mediante las diferentes intensidades luminosas de la lámpara incandescente. El dipolo receptor con diodo demodula la señal receptora de alta frecuencia y puede ser conectado a un multímetro, para la indicación cuantitativa de la intensidad de campo, o a un amplificador de baja frecuencia para la generación de señales de audio o de vídeo.

## 4 Datos técnicos

### 4.1 Emisor de ondas decimétricas:

*Datos de servicio:*

| | |
|---|---|
| Frecuencia: | 433,92 MHz (± 100 ppm) Banda ISM (Industrial, Scientific, Medical) del rango UHF (ultra-alta) |
| Longitud de onda: | 69,14 cm |
| Tensiónes de operación: | de fuente de alimentación |
| Consumo de potencia: | 15 W |

*Modos de servicio:*

| | |
|---|---|
| CW (Continuous Wave): | Modo continuo |

*Potencia de salida (en Z = 200Ω ):*

| | |
|---|---|
| CW: | 3,0 W |
| con descenso en < 0,3 W | |

*Estabilidad de ondas estacionarias:*

| | |
|---|---|
| en experimentos con la línea de Lecher | máx. 20 : 1 |

*Conexiones:*

| | |
|---|---|
| Entrada de la tensión de operación | Mini-Mab 5 |
| Entrada para modulación | hembrilla BNC |
| Salida para antena | hembrillas de seguridad de 4 mm, salida de potencia de alta frecuencia con alimentación simétrica, para dipolo en bucle, línea de Lecher o resistencia terminal de 200 Ω. |

*Datos generales:*

| | |
|---|---|
| Carcasa: | 20,5 cm × 8,5 cm × 50 cm caja cerrada por todos lados con disipador de calor incorporado |

Peso: 400 g

### 4.2 Dipolo en bucle:

| | |
|---|---|
| Impedancia característica: | 200 Ω |
| Conexión: | par de clavijas de 4 mm para conectar a la salida a la antena, o al extremo de abierto de la línea de Lecher. |
| Dimensiones: | 14 cm × 7 mm∅ |

### 4.3 Varilla-antena:

| | |
|---|---|
| Dimensiones: | 32 cm × 7 mm∅ |

### 4.4 Dipolo recceptor:

| | |
|---|---|
| Datos de la lámpara incandescente: | 3,8 V / 70 mA |
| Portalámparas: | E10 |
| Dimensiones: | 14 cm × 7 mm∅ |

### 4.5 Varillas de soporte:

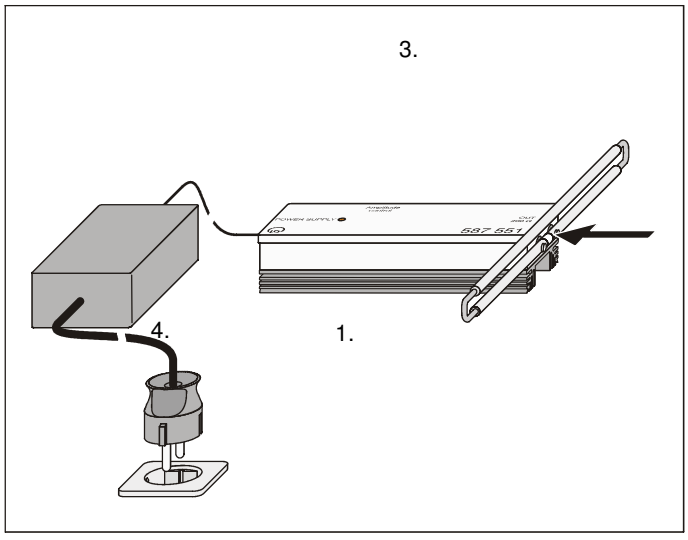
| | |
|---|---|
| Varilla de soporte para emisor de ondas decimétricas: | 13 cm × 10 mm ∅ |
| Varilla de soporte para dipolo receptor: | 13,7 cm × 10 mm ∅ |

*Nota acerca de las longitudes de las antenas de varilla, diodos receptores y dipolo en bucle:*

El dipolo ideal de Hertz tiene la longitud total λ/2 y el diámetro $D = 0$. Para diámetros $D > 0$ se debe tener en cuenta un factor de acortamiento para la longitud total y un aumento del ancho de banda (curva de resonancia de la antena de forma aplanada).

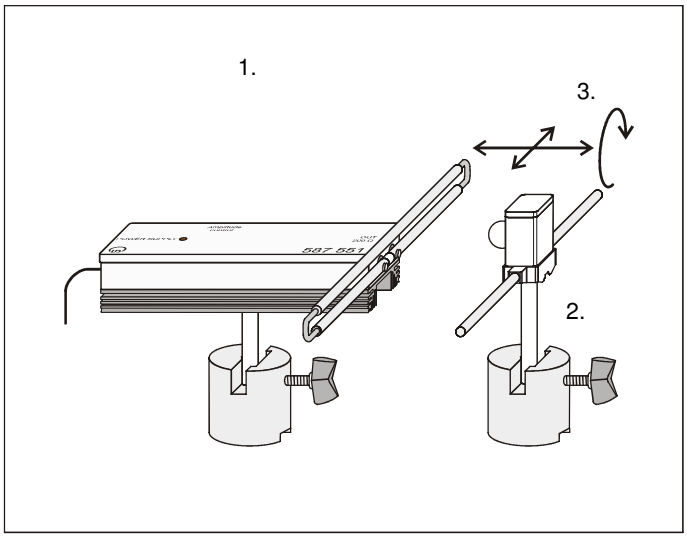
## 5 Uso

### 5.1 Puesta en funcionamiento del emisor de ondas decimétricas:




- Conecte el dipolo en bucle **(2)** o la línea de Lecher (de 587 56) a la salida de la antena **(1e)**.
- Conecte el adaptador de alimentación a la entrada de la tensión de operación **(1a)**, conéctelo a su vez a la red y enciéndalo.

### 5.2 Empleo del dipolo receptor con lámpara incandescente:

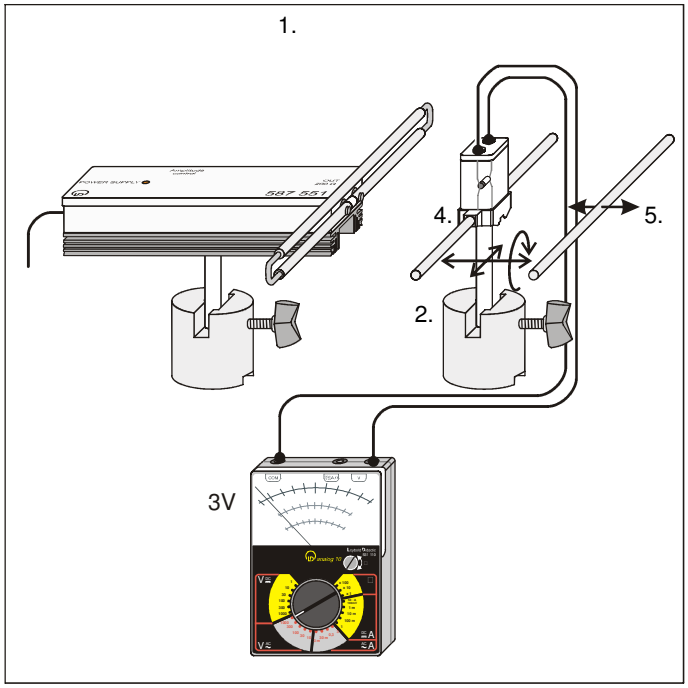



*Adicionalmente se recomienda:*

2 bases cilíndricas 300 11

- Haga que el emisor de ondas decimétricas funcione con el dipolo en bucle.
- Fije el dipolo receptor y lámpara incandescente con la varilla de soporte respectiva y oriéntelo en dirección paralela al dipolo en bucle, de tal manera que la lámpara ilumine intensamente.
- Varíe la distancia; desplace el dipolo receptor alrededor del dipolo en bucle y sosténgalo sobre él, gírelo hasta que esté en posición vertical sobre el dipolo en bucle, y observe cada vez la luminosidad de la lámpara incandescente.

### 5.3 Empleo del dipolo receptor con diodo :




*Adicionalmente se recomienda:*

| | |
|---|---|
| 1 multímetro LD analog 10 | 531 110 |
| 1 base cilíndrica | 300 11 |

- Haga que el emisor de ondas decimétricas funcione con el dipolo en bucle.
- Fije el diodo receptor con diodo en la varilla de soporte respectiva.
- Conecte el multímetro (rango de medición de 3 V-).
- Oriente el dipolo receptor en dirección paralela al dipolo en bucle, de tal manera que la desviación de la aguja del multímetro sea aprox. 2 V.
- Varíe la distancia; desplace el dipolo receptor alrededor del dipolo en bucle y sosténgalo sobre él, gírelo hasta que esté en posición vertical sobre el dipolo en bucle, y al mismo tempo observe, cada vez, la desviación de la aguja del multímetro.
- Con la varilla-antena orientada horizontalmente **(3)** influya sobre la señal receptora colocando la varilla delante y detrás del dipolo receptor.



©by LD Didactic GmbH

Printed in the Federal Republic of Germany
Technical alterations reserved